



TITLE:

高誘電率磁器の研究(1)

AUTHOR(S):

阿部, 清; 田中, 哲郎

CITATION:

阿部, 清 ...[et al]. 高誘電率磁器の研究(1). 京都大学化研講演集 1949, 18: 95-97

ISSUE DATE:

1949-07-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/73924>

RIGHT:

箔から得られた干渉図形に於ては、焼鈍温度が高くなるに連れて濃い箇所が次第に鮮明となる丈で、壓延の儘の箔から得られた図形と本質的に變りが無かつた。然るに焼鈍温度が 450°C を超え 470°C に達すると、図形の様は一變して $\langle 110 \rangle$ なる方向を共通軸とする纖維狀組織に因る放射帯が明瞭に認められる様になつて來た。而して焼鈍温度が更に少し高くなると 500°C に於て既に放射帯は完全に消失して直径 $10^{-2}\text{ cm} \sim 10^{-3}\text{ cm}$ 程度の微結晶の不規則な聚群の特徴を表す無數の小斑點より成るデバイ環に變じ、再結晶温度 700°C を超えても此状態は持續した。即ちニツケル箔内では最初直径 $10^{-1}\text{ cm} \sim 10^{-2}\text{ cm}$ 程度のものより成る微結晶群の一部分が不規則な聚群をなし、一部分が $\langle 111 \rangle$ なる方向を共通軸とする纖維狀組織を成して居たのが、再結晶温度より遙かに低い 470°C 前後に於て急激に一變して大部分 $\langle 110 \rangle$ なる方向を共通軸とする纖維狀配列をなし、次で 500°C に於て其直径 $10^{-2}\text{ cm} \sim 10^{-3}\text{ cm}$ 程度の微結晶の全く不規則な聚群になつて終うものと推定せられる。

尚鐵箔の場合は、其内部に於て微結晶群が最初一部分不規則な配列をなし、一部分 $\langle 211 \rangle$ なる方向を共通軸とする纖維狀組織をなして居たのが、再結晶温度 600°C より遙かに低い 420°C ——即ち既述の鐵粉の早期再結晶温度——に於て急激に大部分 $\langle 110 \rangle$ なる方向を共通軸とする纖維狀組織に一變する事を確め得たのであつた。

以上述べた壓延金屬箔の焼鈍に因る異常な内構變化過程の起るのは、極めて強く壓延せられて相當薄くなつたものに限られ、之等以外の左程強く壓延せられて居ないニツケル或は鐵箔(厚さ 0.1 mm 以上)に於て斯る現象が今日迄に認められなかつた事を茲に附言して置く。

結 論

前掲の諸事實を囊に鐵粉に就て得た實驗結果¹⁾と綜合すると、所謂「早期再結晶」なる現象は極めて強く、機械的加工を受けた金属材料の通性と推測せられる。而して非常に奇異に思われるが、斯る金属材料内に於ける原子の再配列を著しく起す温度は高低2種截然と分立して存在するものと断ぜざるを得ない事になる。

終りに本研究は文部省科學研究費の補助によつて行はれたものなるを附記し茲に謝意を表する。

文 献

- 1) 平田秀樹, 藤平秀清, 藤井榮一: 本誌 16 26 (1947)

(昭和 24 年 2 月 15 日 受 理)

高誘電率磁器の研究(1)

Study of High Dielectric Constant Ceramics. I

阿 部 清・田 中 哲 郎

Kiyoshi Abe and Tetsuro Tanaka

筆者等は蓄電器材料として使用し得る高誘電率磁器の製法とその電氣的性質に關する研究を

第 1 表

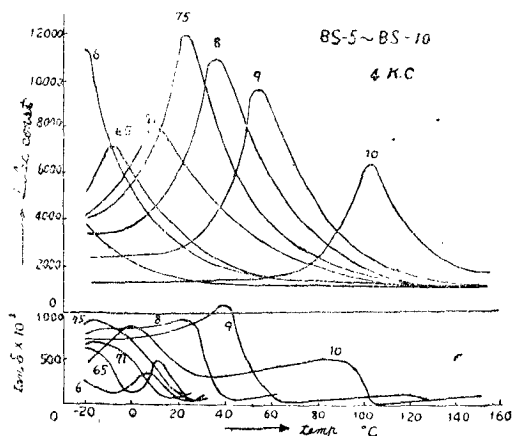
BaTiO ₃ - SrTiO ₃				BaTiO ₃ - CaTiO ₃			
試 料	モ ル 比 組 成		焼成温度	試 料	モ ル 比 組 成		焼成温度
	BaTiO ₃	SrTiO ₃			BaTiO ₃	CaTiO ₃	
BS 10	10	0	1330	BC 10	10	0	1330
BS 9	9	1	1385	BC 9	9	1	1310
BS 8	8	2	1385	BC 7	7	3	1320
BS 75	75	25	1385	BC 5	5	5	1320
BS 71	71	29	1385	BC 3	3	7	1320
BS 65	65	35	1385	BC 0	0	10	1320
BS 6	6	4	1385				
BS 5	5	5	1385				

進めているが、現在迄に行つたチタン酸バリウム系磁器に関する実験結果の一部を報告する。

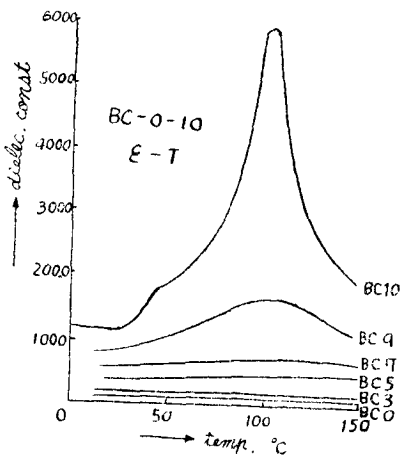
第1表には本研究に使用した BaTiO₃ と SrTiO₃ の共融物より成る試料と、BaTiO₃ と CaTiO₃ の共融物より成る試料のモル比組成並びに焼成温度を示してある。Ba, Sr, Ca は何れも炭酸鹽の形にして TiO₂ と適當に混合し、ボット・ミルで充分粉碎混合した後加壓成型し、瓦斯爐中で焼成した。焼成後試料の両面に銀焼付を施して之を電極とした。

一般にチタン酸バリウム系磁器の誘電率及び誘電體損失角 $\tan \delta$ は顯著な温度特性を有するので温度を -20°C より 160°C 迄變化させて測定を行い、又周波數の影響を見る爲に周波數を 300 サイクルから 10 キロサイクル迄變化させて測定した。測定には並列抵抗ブリツヂを使用した。第1圖は 4 キロサイクルで測定した BaTiO₃-SrTiO₃ 系 (PS 系) 磁器の誘電率及び $\tan \delta$ の温度特性である。圖から明かな通り試料は何れもある温度で誘電率の極大値を取り、その温度 (Curie 點) は BaTiO₃ と SrTiO₃ の混合比に依つて定まり、SrTiO₃ の増加と共に低温

1 圖



第 2 圖



の方へ移行する。 $\tan \delta$ は Curie 點の左側では一般に相當大きく、 $500 \sim 1000 \times 10^{-4}$ の値を示すが、Curie 點附近で極小値を取りそれより高温では温度と共に徐々に増加するがその値は一般に小さく $10 \sim 100 \times 10^{-4}$ の程度である。誘電率に対する周波数の影響は Curie 點の左側に於ては相當著しく周波数の増加と共に誘電率は減少するが、Curie 點の右側に於ては著しい影響は見られない。又 $\tan \delta$ に対する周波数の影響も Curie 點の左側に於て著しく周波数の増加と共に著しく減少するが Curie 點の右側では比較的影響が少い。第2圖は $\text{BaTiO}_3\text{--CaTiO}_3$ 系 (BC 系) 磁器の誘電率の温度特性を示したものである。この場合組成によつて誘電率極大の温度は殆ど變化せず CaTiO_3 の増加と共に山の形が次第に平坦となり、BC 3 位で山が殆ど無くなつて直線に近づく。BC0 の常温に於ける誘電率は約160である。この結果から見ると BC 系に於ては BaTiO_3 と CaTiO_3 を混合焼成することに依つて新しい結晶は生成せず、唯2種の結晶が混合状態にあるものと考えられる。

以上の實驗結果を綜合すると BS 系に於ては Curie 點の左側では $\tan \delta$ が大きく且つ誘電率の周波数特性も著しいが、右側では $\tan \delta$ 小さく誘電率及び $\tan \delta$ の周波数特性も小である。又 SrTiO_3 の量に依つて Curie 點を任意に移動させることが可能である。それ故蓄電器材料としてこの種の磁器を使用する際には適當な温度に Curie 點を持つ材料を選択して Curie 點の右側の特性を利用することが望ましい。又 BC 系に於ては CaTiO_3 の含有量の増加に依り誘電率の大きさは減少するが、温度特性をある程度平坦にすることが可能であるから、BS 系、BC 系兩者の特性を巧みに利用することに依り優秀な特性を有する蓄電器材料を得ることが可能である。

(昭和24年2月28日受理)

半導体の研究 (3)

複合半導体の整流作用

Study of Semi-Conductors. III

Rectifying Action of Combined Semi-Conductors

阿部 清・田中 哲郎

Kiyoshi Abe and Tetsuro Tanaka

2種の相異なる半導体を接觸せしめた場合、その接觸部分に顯著な整流作用が現われる場合がある。筆者等は酸化チタニウム磁器を還元して得られる半導体に他の種の半導体を接觸せしめた場合に生ずる整流作用につき實驗的研究を行つたが、その内比較的整流特性の良好な場合の實驗結果を報告する。